

<國外電子檔案最新技術或制度>

數位羊皮紙 (digital vellum) 簡介

公元 170 年左右，羊皮紙是用來製作書本或書寫的材質，透過羊皮紙使得文字、歷史得留存。現在常用的數位資料如電子郵件、部落格、網站、臉書張貼過的內容，可能因為資訊科技的快速變遷，造成軟、硬體設備過時而無法讀取消失，形成數位黑暗。卡內基美隆大學為解決數位資料無法讀取之問題，特成立「數位羊皮紙」計畫，其運作機制係為保存數位資料的同時，也一併保存讀取資料時所需軟硬體環境的相關訊息。透過該等資訊，即可以現行的軟硬體環境模擬過時設備，經由安裝作業系統及應用系統，使得所保存的數位資料得以呈現或編修。經實作技術上可行，但作業系統及應用系統有版權問題，後續如持續運作，需要訂定法制作業以為因應。

因此，在保存電子檔案時，亦需留存詮釋資料，內容包含檔案之作業環境，如讀取設備、作業系統、應用軟體、版本等，以確保檔案資料得以被讀取。

數位羊皮紙在 Olive 專案中採網路串流虛擬機系統，即在一臺虛擬機上同時模擬多臺現行和已經不存在的硬體設備。模擬最重要是須確保設備在執行上的依真度。由於不同年代發展出的設備，所運用的控制指令不同，如未精確處理，其呈現的結果和當時會有差異。

在模擬該硬體設備時，首先要撰寫該設備的模擬軟體。Olive 專案使用快照的技術，將硬體設備、作業系統及應用程式以映像檔方式

保存，如需重建當時環境時，則將映像檔載入即可。結構如圖 1。

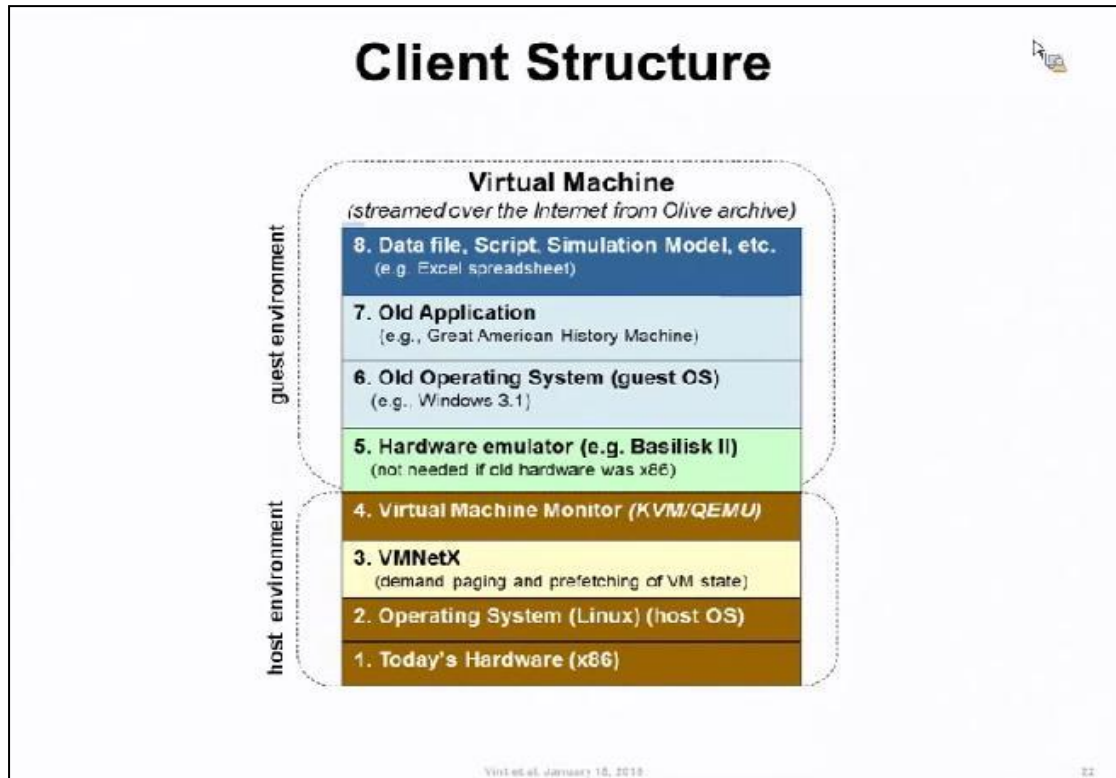


圖 1 Olive 專案環境架構

為能在現行設備運作執行模擬程式，通常需要很大的記憶體空間。另為使虛擬環境被廣為應用，首先需要將其映像檔的詮釋資料和內容放在網路上，俾利搜尋及下載使用。由於映像檔很大，下載時間很久，可能會降低使用意願。因此，該團隊採用類似視訊檔的串流技術，讓使用者在虛擬機器下載當下，即可使用。另外，映像檔也可以客制化，下載保存在個人電腦中，或重新安裝其他軟體後，上傳至平臺上。另為加速作業效率，平臺將依使用者瀏覽歷程及執行紀錄，預測所需要的環境予以推薦，使用者可免除逐一挑選設定。如圖 2。

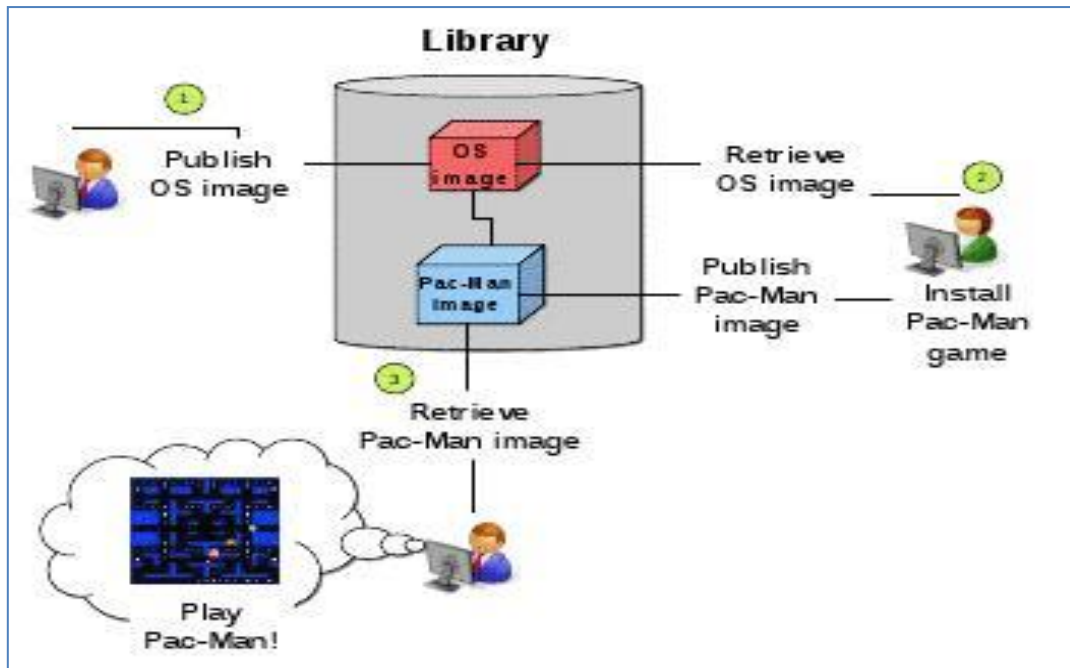


圖 2 Olive 執行情形

Olive 專案之虛擬機器映像檔 (VM Image Representation) 包含機器描述 (Domain XML)、磁碟映像檔 (Disk Image) 及記憶體映像檔 (Memory Image) 3 部分，如圖 3 所示。其中機器描述，包含如模擬器類型、驅動程式名稱、匯流排等相關資訊。如此，全部封裝在一個可以隨時放進虛擬機器裡的檔案，以達到運作之目的。

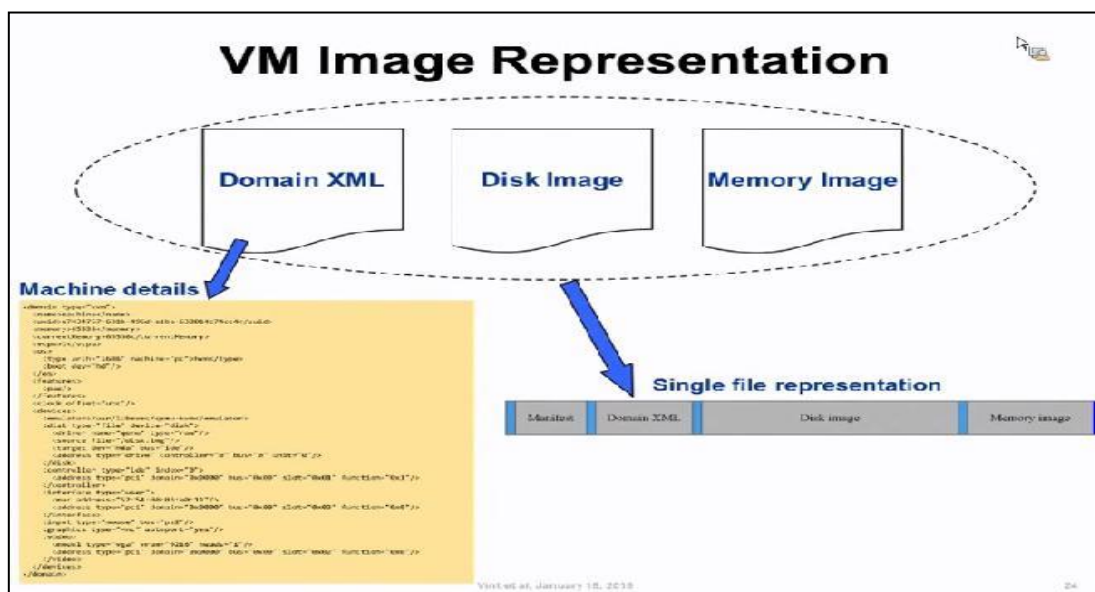


圖 3 VM 映像檔

下圖範例即是用 QEMU 模擬在微軟作業系統 Win3.1 執行應用程式，如系統保真度很高，將使這模擬看起來與原來環境執行結果一模一樣。如圖 4。

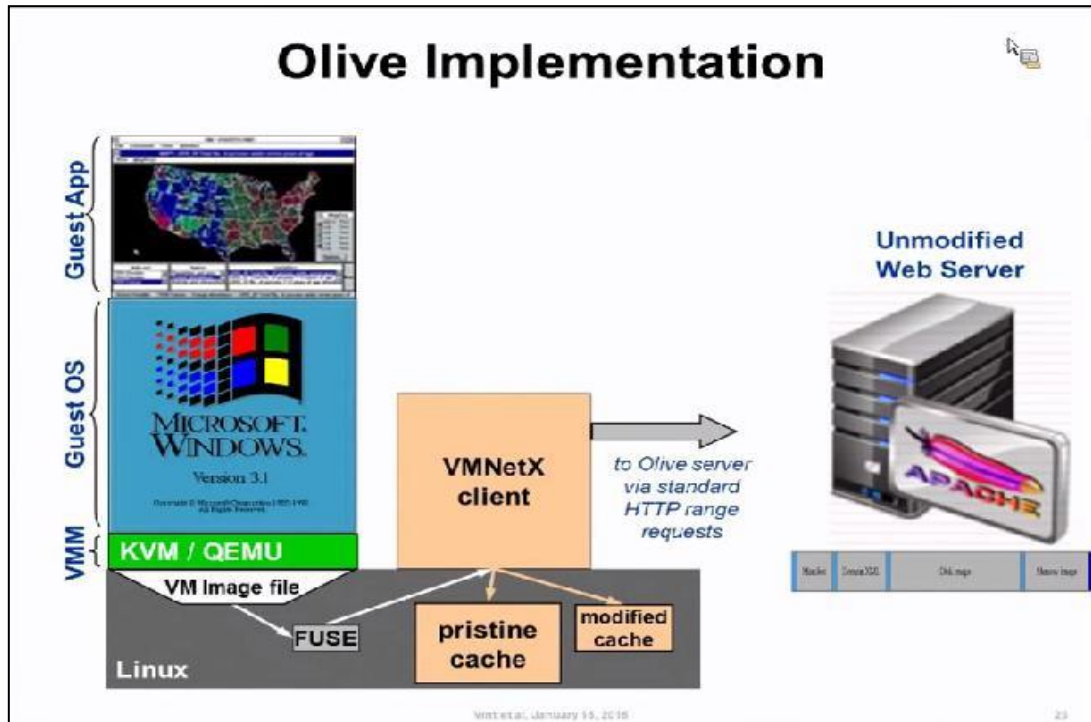


圖 4 模擬實例

Olive 專案採用了雲端平臺的運作提供模擬服務，將是一個解決數位資料流失的方法。採用這樣的運作機制，即可以遠端來執行，並可有效解決數位檔案無法讀取問題。如圖 5。

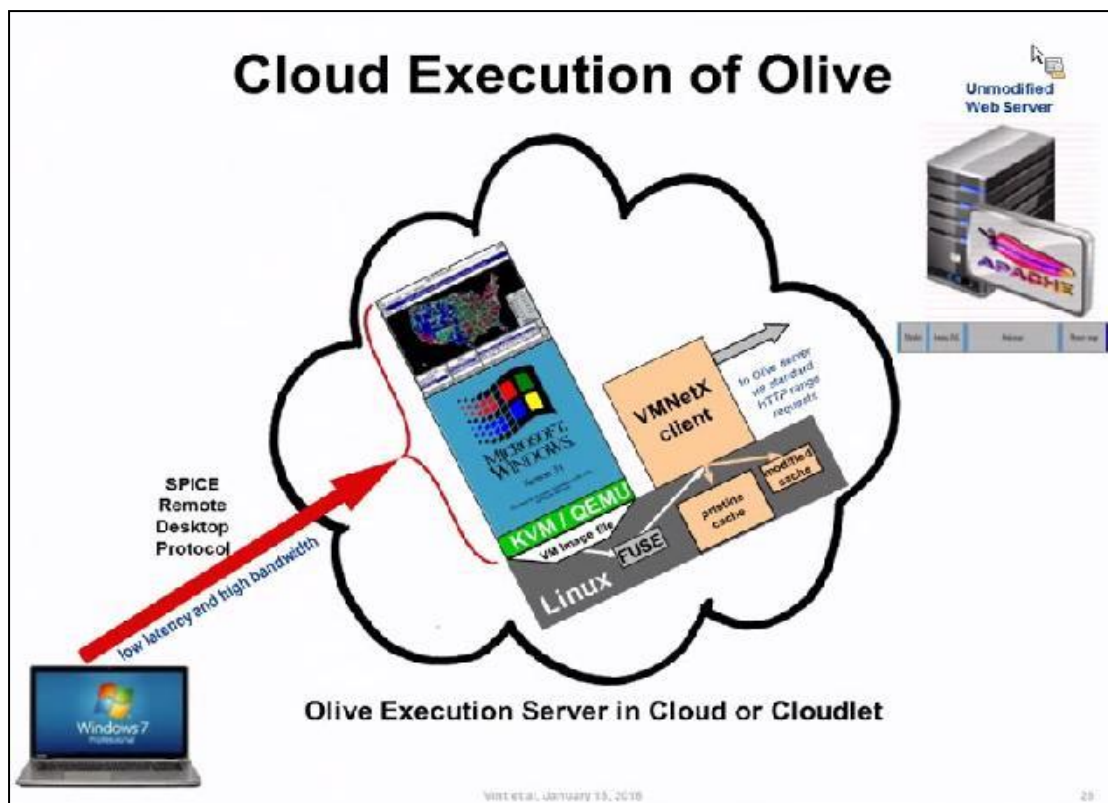


圖 5 Olive 雲端平臺運作

為使這個計畫持續運作並不簡單，最大的挑戰是提升處理能力、系統硬體效能及精確性。此外，由於多樣化的資料格式，必須搭配不同的軟體程式，而在有限的資源裡，很難決定哪些軟體及版本是需要保存，和放置於映像檔中，因此很難取捨。因此，在電子檔案長期保存上，適當的限縮檔案格式，並採取開放軟體，始得以維持電子檔案長期可讀取性。

參考資料來源

1. <http://www.digitaltrends.com/photography/digital-dark-age-strike-21st-century-history-internet-creator-warns/>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=STeLOogWqWk>

3. <https://olivearchive.org/about>

4. <http://wiki.archives.gov.tw/index.php/2009-07-20-12-38-36?id=41>

3